

ELECTRODE PLATE FOR PLASMA CVD DEVICE AND SURFACE TREATING METHOD THEREFOR

Publication number: JP11181570 (A)

Publication date: 1999.07.06

Inventor(s): IIDA KENJI

Applicant(s): TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO.

Classification:

International: H05H1/46, C23C16/50, H01L21/205, H01L21/31, H05H1/46, C23C16/50, H01L21/02, (IPC1-7) C23C16/50, H01L21/205, H01L21/31, H05H1/46

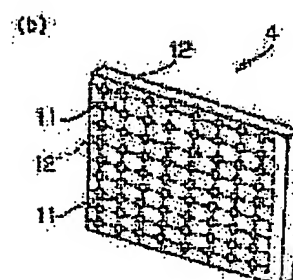
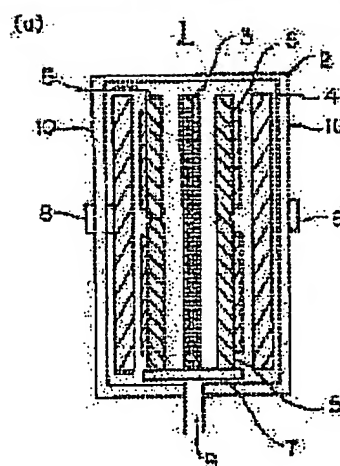
European:

Application number: JP19970348060-19971217

Priority number(s): JP19970348060-19971217

Abstract of JP 11181570 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce defects in the production of a liq. crystal cell or the like, in a reaction chamber 1 of a plasma CVD device, by reducing the amt. of dust caused by the peeling of a deposition layer by CVD. **SOLUTION:** The roughness of the surface of an electrode plate 4 fitted into a plasma CVD device, by blasting treatment or thermal spraying, is regulated to 40 to 100 μm in the maximum height (R_{max}) value and to $\leq 50 \mu\text{m}$ in pitch (λ) value. By the increase of the anchor effect between the surface of the electrode plate 4 and the deposition layer by CVD, the interlayer adhesion is improved.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a liquid crystal display panel, LSI or an electrode plate with which the plasma CVD device used for manufacture of other electron devices is equipped, and a surface treatment method for the same.

[0002]

[Description of the Prior Art]in manufacturing electron devices, such as a liquid crystal display panel, -- plasma CVD (plasma chemistry gaseous phase deposition) -- the film deposition system by law is used. In plasma CVD, high-frequency power (RF) and reactant gas are introduced all over the reaction chamber (chamber) decompressed by the vacuum pump, and plasma is made by high tension.

[0003]In plasma CVD, if the pollutant has adhered to the surface of the electrode plate with which it is equipped all over a reaction chamber box wall and a reaction chamber, especially the electrode plate which impresses RF, in order to pollute a membrane formation subject, washing is fully beforehand performed as it is also with a corrosive medicine of a fluid or a gas. It is dramatically pure and smooth in the electrode plate surface washed in this way.

[0004]However, dust originating in the CVD deposition thing itself had become one poor cause like the pollutant as follows.

[0005]Since there is little site selectivity of the plasma CVD in a reaction chamber, it deposits similarly not only a membrane formation subject but on the surface of the others in a reaction chamber. And sedimentary layers cause exfoliation gradually by the difference of a coefficient of thermal expansion from a substrate, etc. Thus, the produced dust will float the inside of a reaction chamber, will adhere to a membrane formation object surface, and it had become a problem in order to cause poor membrane formation to some extent especially in the case of the particles of the above size.

[0006]On the other hand, in order to reduce the defective fraction by such dust, removing frequently the sedimentary layers of a plasma-CVD reaction chamber internal surface will spoil the productive efficiency of a device greatly.

[0007]A dust-content measurement result is shown in drawing 4. The dust content adhering to the glass substrate 6 is calculated, and a relation with the thickness of the cascade screen deposited on the electrode plate shows the plasma-CVD process of forming the semiconductor membrane of TFT (thin film transistor) of an LCD device. Here, only dust with a diameter of not less than 5 micrometers used as a poor cause was calculated. It investigates about the CVD process of forming an amorphous silicon (a-Si) thin film, using a thing with a size of 230x250 mm as the glass substrate 6.

[0008]As shown in drawing 4, dust-content enumerated data increase rapidly from the place where the thickness (cascade screen thickness) of sedimentary layers exceeds around 10 micrometers. The peak projected especially appeared and the count peak value of 7500-10,000 pieces was already seen near 10 micrometers of cascade screen thickness in the field of about 5000 pieces and 20-23 micrometers of cascade screen thickness. Thus, when a dust content increases, poor membrane formation increases in CVD. Here, the arithmetic average value of the dust-content count [in / including the field of 10 micrometers or less of cascade screen thickness with few dust contents / the measuring range to 25 micrometers of cascade screen thickness] was 2177.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the electrode plate with which it is equipped into the chamber of a plasma CVD device, this invention is improving adhesion with the sedimentary layers by CVD, and gives what has few dust generating all over a CVD reaction room (chamber). The surface treatment method of the electrode plate for it is given.

[0010]

[Means for Solving the Problem]In an electrode plate with which it is equipped in a reaction chamber of a plasma CVD device for electron device manufacture, an electrode plate for plasma CVD devices of claim 1 is characterized by a value of the maximum height in surface roughness of said electrode plate being 40-100 micrometers.

[0011]Since surface roughness on the surface of an electrode plate is large enough, the adhesion of sedimentary layers and an electrode plate by CVD becomes large, and dust generating by exfoliation of sedimentary layers is reduced in a CVD process.

[0012]In an electrode plate for plasma CVD devices of claim 2, it is characterized by a pitch (λ) value in surface roughness of said electrode plate being 50 micrometers or less in an electrode plate with which it is equipped in a reaction chamber of a plasma CVD device for electron device manufacture.

[0013]In a surface treatment method of an electrode plate for plasma CVD devices of claim 3,

blasting is used in a method of carrying out the surface treatment of the electrode plate with which it is equipped in a reaction chamber of a plasma CVD device for electron device manufacture.

[0014]In a surface treatment method of an electrode plate for plasma CVD devices of claim 4, In a method of carrying out the surface treatment of the electrode plate with which it is equipped in a reaction chamber of a plasma CVD device for electron device manufacture, thermal spraying of the alloy which contains metallic aluminum or aluminum in an ingredient was carried out to the surface of said electrode plate made from stainless steel, and a coat was formed in it.

[0015]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the 1st example of this invention is described using drawing 1 - 3.

[0016]In this example, the electrode plate which carried out the surface treatment with blasting was used in the plasma-CVD process of forming the semiconductor membrane of TFT (thin film transistor) in an LCD device.

[0017]Drawing 1 (a) is a vertical mimetic diagram showing the composition of the reaction chamber (chamber) of the plasma CVD device for liquid crystal cell manufacture used for this example.

[0018]The reaction chamber 1 of the used plasma CVD device is a vertical mold parallel plate type. The induction 8 and 8 of high-frequency power and reactant gas is formed in each of the vertical walls 10 and 10 of two sheets in which the box 2 of approximately rectangular parallelepiped type counters at the approximately center part. From the vertical wall of two sheets, it is mostly formed in an equidistant position by the heater 3 by electric heat, and between the vertical walls 10 and 10 and the heater 3, RF impression electrode plates 4 and 4 and the tray electrode plates 5 and 5 of each other are altogether arranged in parallel sequentially from the vertical wall 10 and 10 side, and two or more glass substrates 6 which are the targets of CVD are arranged in the field by the side of RF impression electrode plate 4 of the tray electrode plate 5. The vertical tray electrode plate 5 of two sheets is supported with the level carrying trays 7 of one sheet. The decompression outlet 9 is formed in the approximately center part of the heater 3 of the low wall of the box 2 of the reaction chamber 1. Here, as shown in drawing 1 (b), many diffusers 11 are arranged on the tray electrode 5 of RF impression electrode plate 4, and the field (transverse plane) which counters in a grid pattern, and reactant gas is supplied to it through the reactant gas feed route 12 in RF impression electrode plate 4 from the above-mentioned induction 8.

[0019]The reaction chamber 1 is symmetrically constituted considering the field of the central heater 3 as a symmetry plane. The side attachment wall vertical to the electrode plates 4 and 5 of the box 2 has been can be opened and closed, and receipts and payments of the glass

substrate 6 are performed by pulling out with the tray electrode plate 5 by movement of the carrying trays 7.

[0020]In the above-mentioned reaction chamber 1, reactant gas and its carrier gas are led to the front diffuser 12 through the feed route 12 inside the induction 8 which pierces through the approximately center part of both the vertical walls 10 and 10 of the box 2, and is connected to RF impression electrode plate 4 from the back (field by the side of the box 2), and this electrode plate. It flows into the tray electrode plate 5 which furthermore supports the glass substrate 6 and it, and is discharged from the decompression outlet 9 which the heater 3 set caudad through the circumference of the heater 3 of reaction chamber 1 center, and was provided in box 2 low wall.

[0021]To RF impression electrode plate 4 of a plasma CVD device with the above reaction chambers, it changed to the surface washing processing by the medicine in a Prior art, and processing by blasting was performed.

[0022]The surface unevenness shape of RF impression electrode substrate 4 of this example is typically shown in drawing 2 (a). RF impression electrode substrate 4 by conventional technology is shown in drawing 2 (b) for comparison.

[0023]The dry method performed blast processing in compressed-air-pressure 2 kgf/cm^2 using the silicon carbide powder of 46 meshes to the surface of the electrode plate which consists of stainless steel or metallic aluminum. The place which measured surface roughness at ten or more places after the processing for 10 minutes, 20 minutes, and 30 minutes with the tracer type surface roughness meter with a tip curvature radius of 2 micrometers (JIS B 0651), Maximum height R_{max} (JIS B 0601) was within the limits of 40-70 micrometers, 50-90 micrometers, and 50-100 micrometers, respectively.

[0024]Each pitch λ_{daa} of the mountain at this time was within the limits of 50 micrometers.

[0025]On the other hand, in the conventional technology by a chemical treatment, maximum height R_{max} was only about 10 micrometers, and the pitch was within the limits of not less than 70 micrometers (drawing 2 (b)).

[0026]Here, pitch λ_{daa} is the average value of the interval of a mountain and a mountain in the standard length L (here, it could be 2.5 mm).

[0027]The change curve of drawing 3 shows the relation between the total quantity of dust adhering to the glass substrate 6 at the time of using RF impression electrode plate 4 in this example, and the thickness of the cascade screen deposited on the electrode plate. Here, only the dust with a diameter of not less than 5 micrometers which becomes a poor cause in membrane formation of this example was calculated. It measured about the stage film formation of the amorphous silicon (a-Si) thin film, using a thing with a size of 230x250 mm as the glass substrate 6.

[0028]Cascade screen thickness is the same as that of the thing of the conventional

technology shown in drawing 4 by 8 micrometers or less. However, decreasing notably compared with conventional technology in the field after it is known. In the field after 8-10 micrometers of cascade screen thickness, while the center line of the wave motion of a serrate change curve is low compared with the thing of conventional technology, the value in the peak of serrate change is small notably. All encompassing in the 10-20-micrometer range is smaller than 4000 pieces, and it in the 20-30-micrometer range is 5000 or less pieces. The value which carried out the arithmetic average of the count to 30 micrometers of cascade screen thickness is 1519, and even if it compares it with the average value 2177 to 25 micrometers of cascade screen thickness in conventional technology, it is quite small. Here, the data measuring condition of drawing 4 is completely the same as that of this example, except that the surface treatment method of the electrode plate 4 is different.

[0029]The test result of this example shown in drawing 3 shows that the problem by the increase in a dust content hardly arises, even if the cascade screen thickness deposited on RF impression electrode plate 4 performs stage film formation of the glass substrate 6 continuously in the range up to about 30 micrometers.

[0030]It is thought that it is because the adhesive property of the effect of this example with the sedimentary layers on RF impression electrode plate 4 and this electrode plate improved according to increase of the anchor effect. It is thought that the uneven shape which has actually contributed to the anchor effect is based on the uneven shape of an order smaller than it instead of a tens of micrometers order which are expressed in this invention. However, in the surface treatment of the metal plate which served as usual washing called blasting, increase of these comparatively big unevenness and increase of detailed unevenness are in agreement. It is easily confirmed as that of ** by optical measurement.

[0031]Although it is thought that dust adhering to the glass substrate 6 originates in the wall of the reaction chamber box 2, the tray electrode 5, and the carrying trays 7 in addition to RF impression electrode plate 4 on the other hand, there is comparatively little those influence. This is considered for reactant gas to flow in the shape of a shower toward the glass substrate 6 from the diffuser 11 of RF impression electrode plate 4, as mentioned above.

[0032]Even if it performs CVD continuously until the cascade screen thickness deposited in the reaction chamber 1 by using RF impression electrode plate 4 which carried out blast processing like this example reaches more than 30 micrometers or it, the increase [as / in conventional technology] with poor membrane formation is not caused. Therefore, a product defect can be reduced remarkably, keeping productive efficiency high. Since the surface treatment by blasting is very simple and common, a process and cost are not made to almost increase.

[0033]In another example, thermal spraying of the metallic aluminum was carried out to the surface of the electrode plate made from stainless steel, and the coat was formed in it. The

coat of metallic aluminum about 200 micrometers thick was formed by electric arc spraying. The maximum height was 50-90 micrometers, and when surface roughness was measured like said example, pitch lambda of the mountain was 40-50 micrometers. When this electrode plate was used for said plasma CVD device, in dust-content reduction, the completely same effect as said example was acquired.

[0034]

[Effect of the Invention]According to this invention, in a plasma-CVD process, a dust yield is decreased by improving an electrode plate surface treatment by controlling exfoliation with an electrode plate and the CVD deposition layer on it. Therefore, the yield and reliability of a product can be improved, without spoiling the productivity of a plasma-CVD process.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1](a) It is a vertical mimetic diagram showing the composition of a plasma CVD device.

(b) It is a perspective view of RF impression electrode plate of a plasma CVD device.

[Drawing 2](a) It is the mimetic diagram by which the surface treatment was carried out with blasting and in which showing the surface unevenness shape of the electrode substrate for plasma CVD devices of an example.

(b) It is the mimetic diagram by which the surface treatment was carried out with the corrosive reagent and in which showing the surface unevenness shape of the electrode substrate for plasma CVD devices of a Prior art.

[Drawing 3]It is a graph which shows a relation with the cascade screen thickness deposited by the dust content (5 micrometers) and CVD at the time of using RF impression electrode plate of an example.

[Drawing 4]It is a graph which shows a relation with the cascade screen thickness deposited by the dust content (5 micrometers) and CVD at the time of using RF impression electrode plate of conventional technology.

[Description of Notations]

- 1 reaction chamber (chamber)
- 2 Box
- 3 Heater
- 4 RF impression electrode plate
- 5 Tray electrode plate
- 6 Glass substrate
- 7 Carrying trays
- 8 Induction of high-frequency power (RF) and reactant gas

9 Decompression outlet

[Translation done.]

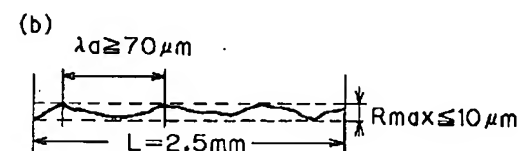
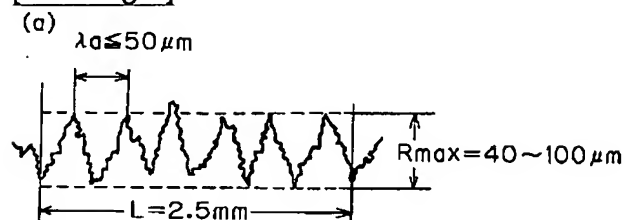
* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

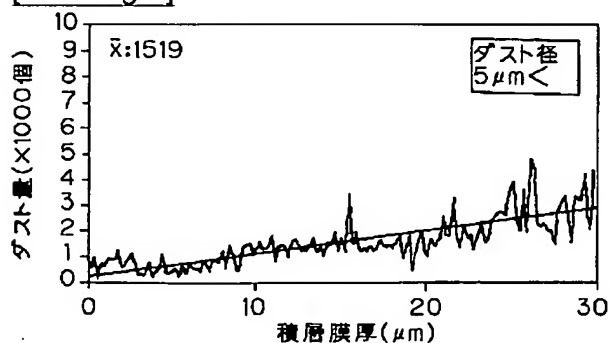
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

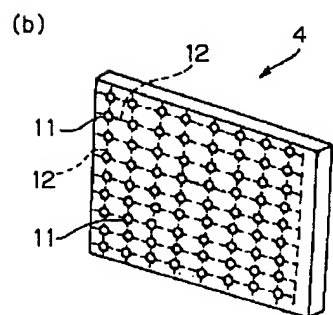
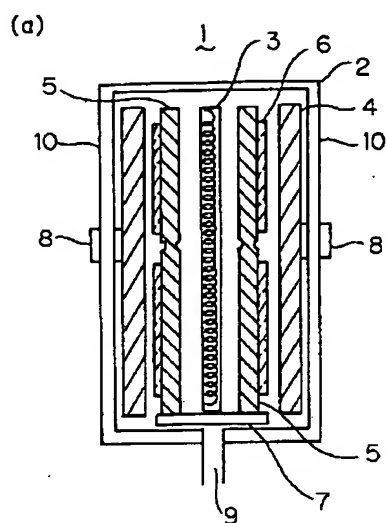
[Drawing 2]



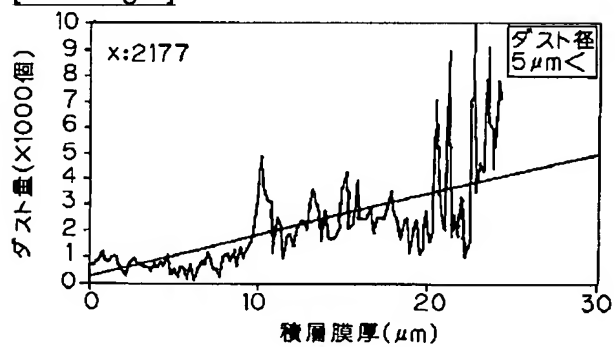
[Drawing 3]



[Drawing 1]



[Drawing 4]



[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An electrode plate for plasma CVD devices characterized by a value of the maximum height in surface roughness of said electrode plate being 40-100 micrometers in an electrode plate with which it is equipped in a reaction chamber of a plasma CVD device for electron device manufacture.

[Claim 2]An electrode plate for plasma CVD devices characterized by a value of a pitch in surface roughness of said electrode plate being 50 micrometers or less in an electrode plate with which it is equipped in a reaction chamber of a plasma CVD device for electron device manufacture.

[Claim 3]A surface treatment method of an electrode plate for plasma CVD devices processing the surface of said electrode plate with blasting in a method of carrying out the surface treatment of the electrode plate with which it is equipped in a reaction chamber of a plasma CVD device for electron device manufacture.

[Claim 4]In a method of carrying out the surface treatment of the electrode plate with which it is equipped in a reaction chamber of a plasma CVD device for electron device manufacture, A surface treatment method of an electrode plate for plasma CVD devices having carried out thermal spraying of the alloy which contains metallic aluminum or aluminum in an ingredient to the surface of said electrode plate made from stainless steel, and forming a coat in it.

[Translation done.]

PC-8929

⑥

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-181570

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) IntCl.[°]

識別記号

F I

C 2 3 C 16/50

C 2 3 C 16/50

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

21/31

21/31

C

H 0 5 H 1/46

H 0 5 H 1/46

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-348060

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(22) 出願日 平成9年(1997)12月17日

(72) 発明者 飯田 謙二

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路工場内

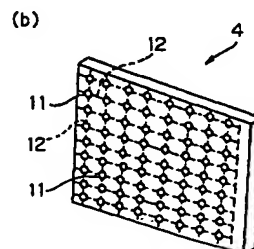
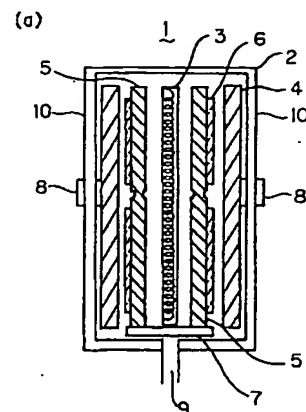
(74) 代理人 弁理士 葛田 瑋子 (外1名)

(54) 【発明の名称】 プラズマCVD装置用電極板及びその表面処理方法

(57) 【要約】

【課題】 プラズマCVD装置の反応室（チャンバ）1 中において、CVDによる堆積層が剥離して生じるダスト量を低減することで、液晶セル等の製造における不良を減少させる。

【解決手段】 プラズマCVD装置中に装着される電極板4の表面をプラスト処理又は溶射により、表面粗さが、最大高さ（R_{max}）値において40～100μm、ピッチ（λ_a）値において50μm以下とする。電極板4の表面とCVDによる堆積層との間でのアンカー効果の増大により、層間接着性を向上させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電子デバイス製造用プラズマCVD装置の反応室内に装着される電極板において、前記電極板の表面粗さにおける最大高さの値が $40\sim100\mu\text{m}$ であることを特徴とするプラズマCVD装置用電極板。

【請求項2】電子デバイス製造用プラズマCVD装置の反応室内に装着される電極板において、前記電極板の表面粗さにおけるピッチの値が $50\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするプラズマCVD装置用電極板。

【請求項3】電子デバイス製造用プラズマCVD装置の反応室内に装着される電極板を表面処理する方法において、前記電極板の表面をプラスト法により処理することを特徴とするプラズマCVD装置用電極板の表面処理方法。

【請求項4】電子デバイス製造用プラズマCVD装置の反応室内に装着される電極板を表面処理する方法において、ステンレス鋼製の前記電極板の表面に金属アルミニウム、又はアルミニウムを成分に含む合金を溶射して皮膜を形成したことを特徴とするプラズマCVD装置用電極板の表面処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示パネル、LSI、又はその他電子デバイスの製造に用いるプラズマCVD装置に装着される電極板、およびその表面処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネル等の電子デバイスを製造するにあたって、プラズマCVD（プラズマ化学気相堆積）法による成膜装置が用いられる。プラズマCVDにおいては、真空ポンプにより減圧された反応室（チャンバー）中に高周波電力（RF）と反応ガスが導入され、高電圧によりプラズマが作られる。

【0003】プラズマCVDにおいて、反応室箱体内壁および反応室中に装着される電極板、特にRFを印加する電極板の表面に汚染物質が付着していると成膜対象物を汚染しうるため、予め液体又は気体の腐食性の薬品をもって十分に洗浄が行われている。このように洗浄された電極板表面は非常に清浄かつ平滑である。

【0004】しかし、以下のように、CVD堆積物そのものに由来するダストが汚染物質と同様、不良の一つの原因となっていた。

【0005】反応室内におけるプラズマCVDの位置選択性が少ないため成膜対象物のみならず、反応室内の他の表面上にも同様に堆積する。そして、堆積層が基材との熱膨張係数の違いなどにより徐々に剥離を起こす。このようにして生じたダストは反応室内を浮遊して成膜対象物表面に付着することとなり、特にある程度以上のサイズの粒子の場合に成膜不良を引き起こすため問題となっていた。

【0006】一方、このようなダストによる不良率を低減するために、プラズマCVD反応室内表面の堆積層を頻繁に除去することは、装置の生産効率を大きく損なうこととなる。

【0007】図4には、ダスト量測定結果を示す。液晶ディスプレイ装置のTFT（薄膜トランジスタ）の半導体薄膜を形成するプラズマCVD工程において、ガラス基板6に付着したダスト量を計数し、電極板上に堆積されていく積層膜の厚さとの関係で示す。ここでは、不良の原因となる、径 $5\mu\text{m}$ 以上のダストのみを計数した。また、ガラス基板6としては $230\times250\text{mm}$ の寸法のものを用い、非晶質ケイ素（a-Si）薄膜を成膜するCVD工程について調べたものである。

【0008】図4に示すように、堆積層の厚さ（積層膜厚）が $10\mu\text{m}$ 前後を越えるところから、ダスト量計数値が急増する。特に、突出したピークが出現し、積層膜厚 $10\mu\text{m}$ 付近で既に約5千個、積層膜厚 $20\sim23\mu\text{m}$ の領域では7500～1万個という計測数ピーク値が見られた。このようにダスト量が増加した時にCVDにおいて、成膜不良が増加する。ここで、ダスト量の少ない積層膜厚 $10\mu\text{m}$ 以下の領域を含めて、積層膜厚 $25\mu\text{m}$ までの計測範囲におけるダスト量計測数の単純平均値は2177であった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、プラズマCVD装置のチャンパー中に装着される電極板において、CVDによる堆積層との密着性を改善することで、CVD反応室（チャンパー）中へのダスト発生を少なくものを与える。また、そのための電極板の表面処理方法を与える。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1のプラズマCVD装置用電極板は、電子デバイス製造用プラズマCVD装置の反応室内に装着される電極板において、前記電極板の表面粗さにおける最大高さの値が $40\sim100\mu\text{m}$ であることを特徴とする。

【0011】電極板表面の表面粗さが十分に大きいため、CVDによる堆積層と電極板との密着性が大きくなり、CVD工程中に堆積層の剥離によるダスト発生が低減される。

【0012】請求項2のプラズマCVD装置用電極板においては、電子デバイス製造用プラズマCVD装置の反応室内に装着される電極板において、前記電極板の表面粗さにおけるピッチ（ λa ）値が $50\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。

【0013】請求項3のプラズマCVD装置用電極板の表面処理方法においては、電子デバイス製造用プラズマCVD装置の反応室内に装着される電極板を表面処理する方法において、プラスト法を用いることを特徴とする。

【0014】請求項4のプラズマCVD装置用電極板の表面処理方法においては、電子デバイス製造用プラズマCVD装置の反応室内に装着される電極板を表面処理する方法において、ステンレス鋼製の前記電極板の表面に金属アルミニウム、又はアルミニウムを成分に含む合金を溶射して皮膜を形成したことを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施例を図1～3を用いて説明する。

【0016】本実施例においては、液晶ディスプレイ装置におけるTFT（薄膜トランジスタ）の半導体薄膜を形成するプラズマCVD工程において、プラスト法により表面処理した電極板を用いた。

【0017】図1(a)は、本実施例に用いた液晶セル製造用プラズマCVD装置の反応室（チャンバー）の構成を示す縦断面模式図である。

【0018】用いたプラズマCVD装置の反応室1は縦型平行平板式である。略直方体形の箱体2の対向する2枚の垂直壁10、10のそれぞれには、略中央部に、高周波電力及び反応ガスの導入部8、8が設けられている。2枚の垂直壁からほぼ等距離の位置には電熱によるヒータ3が設けられ、垂直壁10、10とヒータ3の間には、垂直壁10、10側から順にRF印加電極板4、4、トレイ電極板5、5が全て互いに平行に配されており、トレイ電極板5のRF印加電極板4側の面にはCVDの対象となる複数のガラス基板6が配置される。さらに、2枚の垂直のトレイ電極板5は、1枚の水平の搬送トレイ7によって支えられている。反応室1の箱体2の下壁の、ヒータ3の略中央部には減圧排出口9が設けられている。ここで、図1(b)に示すように、RF印加電極板4のトレイ電極5と対向する面（正面）には、吹き出し口11が基盤目状に多数配され、上記導入部8よりRF印加電極板4中の反応ガス供給経路12を経て、反応ガスが供給される。

【0019】反応室1は中央のヒータ3の面を対称面として左右対称に構成されている。また、箱体2の、電極板4、5に垂直な側壁は開閉自在となっており、ガラス基板6の出し入れは搬送トレイ7の移動によってトレイ電極板5とともに引き出して行われる。

【0020】上記反応室1において、反応ガス及びそのキャリアガスは、箱体2の両垂直壁10、10の略中央部を貫きRF印加電極板4に背面（箱体2側の面）から接続される導入部8および該電極板内部の供給経路12を経て、正面の吹き出し口12へと導かれる。さらにガラス基板6およびそれを支えるトレイ電極板5へと流れ、反応室1中央のヒータ3の周囲を経てヒータ3の下方において箱体2下壁に設けられた減圧排出口9から排出される。

【0021】上記のような反応室をもつプラズマCVD装置の、RF印加電極板4に対して、従来の技術にお

る薬品による表面洗浄処理にかえて、プラスト法による処理を施した。

【0022】図2(a)には、本実施例のRF印加電極基板4の表面凹凸形状を模式的に示す。また、図2(b)には、比較のため、従来技術によるRF印加電極基板4について示す。

【0023】プラスト処理は、ステンレス鋼または金属アルミニウムからなる電極板の表面に対して、46メッシュの炭化ケイ素粉末を用い、圧縮空気圧2kgf/cm²にてドライ方式で行った。10分、20分、および30分間の処理後に、先端曲率半径2μmの触針式表面粗さ計により表面粗さを10個所以上において測定したところ（JIS B 0651）、最大高さR_{max}（JIS B 0601）が、それぞれ40～70μm、50～90μm、および50～100μmの範囲内であった。

【0024】また、このときの山のピッチλaはいずれも50μmの範囲内であった。

【0025】これに対して、薬品処理による従来技術において、最大高さR_{max}は約10μmに過ぎず、ピッチは70μm以上の範囲内であった（図2(b)）。

【0026】ここで、ピッチλaは基準長L（ここでは2.5mmとした）における山と山の間隔の平均値である。

【0027】図3の変動曲線は、本実施例におけるRF印加電極板4を用いた場合におけるガラス基板6に付着したダストの計数量と、電極板上に堆積されていく積層膜の厚さとの関係を示す。ここで、本実施例の成膜において不良の原因となる、径5μm以上のダストのみを計数した。また、ガラス基板6としては230×250mmの寸法のものを用い、非晶質ケイ素（a-Si）薄膜の成膜工程について測定を行った。

【0028】積層膜厚が8μm以下では、図4に示す従来技術のものと同様である。しかし、それ以降の領域においては従来技術に比べ顕著に減少していることが知られる。積層膜厚8～10μm以降の領域において、鋸歯状変動曲線の波動の中心線が従来技術のものに比べて低く、鋸歯状変動のピークにおける値が顕著に小さくなっている。10～20μm範囲における最大ピーク値は4千個より小さく、20～30μm範囲におけるそれは5千個以下である。積層膜厚30μmまでの計測数を単純平均した値は1519であって、従来技術における積層膜厚25μmまでの平均値2177に比べてもかなり小さい。ここで、図4のデータ測定条件は、電極板4の表面処理法が違えば本実施例と全く同一である。

【0029】図3に示す本実施例の試験結果は、RF印加電極板4に堆積される積層膜厚が30μm程度までの範囲でガラス基板6の成膜工程を連続して行ったとしても、ダスト量増加による問題がほとんど生じないことを

示している。

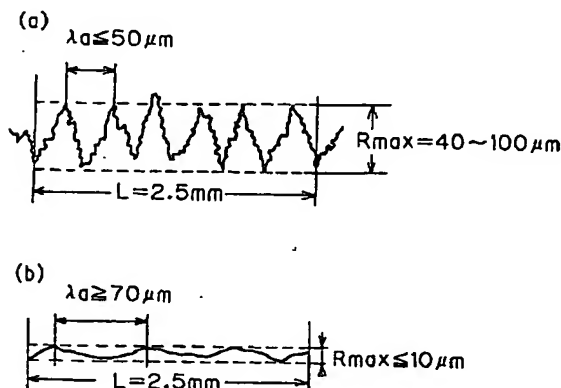
【0030】本実施例の効果は、RF印加電極板4と該電極板上の堆積層との接着性がアンカー効果の増大によって向上したことによると考えられる。実際にアンカー効果に寄与している凹凸形状は、本発明において表現されている数十 μm のオーダーでなくそれより小さいオーダーの凹凸形状によると考えられる。しかし、プラスト法といった通常の洗浄を兼ねた金属板の表面処理においては、これらの、比較的大きな凹凸の増大と微細な凹凸の増大とが一致する。このとは、光学的な測定によって容易に確かめられる。

【0031】一方、ガラス基板6に付着するダストは、RF印加電極板4以外にも、反応室箱体2の内壁、トレイ電極5、および搬送トレイ7にも起因すると考えられるがそれらの影響は比較的少ない。これは、前述したように反応ガスがRF印加電極板4の吹き出し口11からガラス基板6に向かってシャワー状に流れるためと考えられる。

【0032】本実施例のようにプラスト処理したRF印加電極板4を用いることにより、反応室1内に堆積される積層膜厚が30 μm またはそれ以上に達するまで連続してCVDを行ったとしても、従来技術におけるような成膜不良の増加を起ささない。したがって、生産効率を高く保ちながら製品不良を著しく低減できる。また、プラスト法による表面処理は、極めて簡易で一般的なものであるため工程およびコストをほとんど増加させることがない。

【0033】別の実施例においては、ステンレス鋼製の電極板の表面に金属アルミニウムを溶射して、皮膜を形成した。アーク溶射により厚さ約200 μm の金属アルミニウムの皮膜を形成した。前記実施例と同様に表面粗さを測定したところ、最大高さが50~90 μm 、山のピッチ λ が40~50 μm であった。この電極板を前記プラズマCVD装置に用いたところ、ダスト量減少において前記実施例と全く同様の効果が得られた。

【図2】



【0034】

【発明の効果】本発明によれば、プラズマCVD工程において、電極板表面処理を改善することにより、電極板とその上のCVD堆積層との剥離を抑制することで、ダスト発生量を減少させる。したがって、プラズマCVD工程の生産性を損なうことなく、製品の歩留まりと信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) プラズマCVD装置の構成を示す縦断面模式図である。

(b) プラズマCVD装置のRF印加電極板の斜視図である。

【図2】(a) プラスト法により表面処理された、実施例のプラズマCVD装置用電極基板の表面凹凸形状を示す模式図である。

(b) 腐食性薬品により表面処理された、従来の技術のプラズマCVD装置用電極基板の表面凹凸形状を示す模式図である。

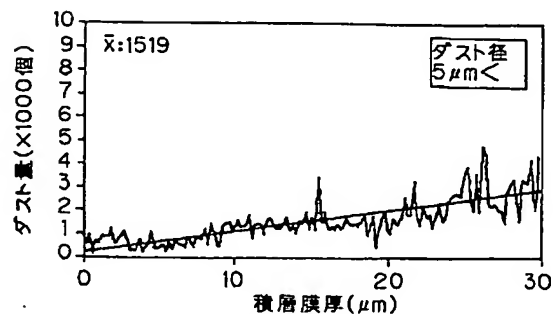
【図3】実施例のRF印加電極板を用いた場合の、ダスト量(5 μm)とCVDにより堆積される積層膜厚との関係を示すグラフである。

【図4】従来技術のRF印加電極板を用いた場合の、ダスト量(5 μm)とCVDにより堆積される積層膜厚との関係を示すグラフである。

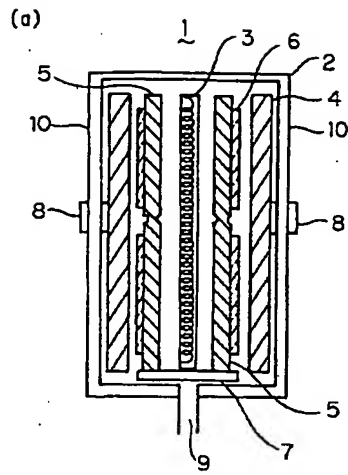
【符号の説明】

- 1 反応室(チャンバー)
- 2 箱体
- 3 ヒータ
- 4 RF印加電極板
- 5 トレイ電極板
- 6 ガラス基板
- 7 搬送トレイ
- 8 高周波電力(RF)及び反応ガスの導入部
- 9 減圧排出口

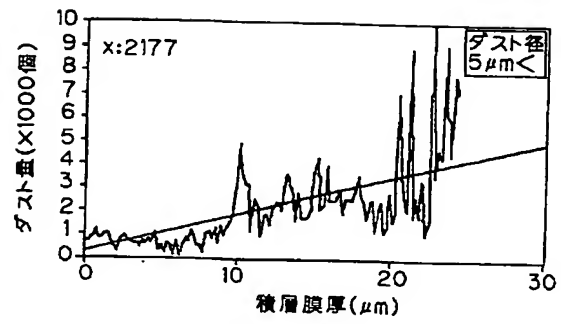
【図3】



【図1】



【図4】



(b)

